

PCT/JP03/07679

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

09.07.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2002年 8月30日

REC'D 29 AUG 2003
WIPO PCT

出願番号
Application Number:

特願2002-255547

[ST. 10/C]:

[JP2002-255547]

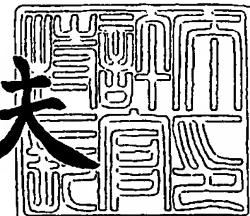
出願人
Applicant(s):

ハリソン東芝ライティング株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

2003年 8月15日
今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 HR0270006
【提出日】 平成14年 8月30日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01J 11/00
【発明の名称】 低圧放電ランプ及びその製造方法
【請求項の数】 10
【発明者】
【住所又は居所】 愛媛県今治市旭町5丁目2番地の1 ハリソン東芝ライ
ティング株式会社内
【氏名】 武田 雄士
【発明者】
【住所又は居所】 愛媛県今治市旭町5丁目2番地の1 ハリソン東芝ライ
ティング株式会社内
【氏名】 栗田 貴好
【発明者】
【住所又は居所】 愛媛県今治市旭町5丁目2番地の1 ハリソン東芝ライ
ティング株式会社内
【氏名】 高木 将実
【特許出願人】
【識別番号】 000111672
【氏名又は名称】 ハリソン東芝ライティング株式会社
【代理人】
【識別番号】 100083806
【弁理士】
【氏名又は名称】 三好 秀和
【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100108707

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 友之

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-176269

【出願日】 平成14年 6月17日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0017982

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 低圧放電ランプ及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外面に電極として電流導体層が形成された管状ガラスランプ容器を備えて成る低圧放電ランプであって、

前記電流導体層は、超音波半田ディッピングにより形成された超音波半田ディッピング層であることを特徴とする低圧放電ランプ。

【請求項 2】 外面に電極として電流導体層が形成された管状ガラスランプ容器を備えて成る低圧放電ランプであって、

前記電流導体層は、超音波半田ディッピングにより形成された超音波半田ディッピング層であり、かつ、前記管状ガラスランプ容器の表面における当該超音波半田ディッピング層の形成されている部分がプラスチック処理されていることを特徴とする低圧放電ランプ。

【請求項 3】 前記超音波半田ディッピング層はスズ、スズとインジウムとの合金、若しくはスズとビスマスとの合金のいずれかを主成分とする特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の低圧放電ランプ。

【請求項 4】 前記超音波半田ディッピング層はアンチモン、亜鉛、アルミニウムの少なくとも 1 種類を添加剤として含むことを特徴とする請求項 3 に記載の低圧放電ランプ。

【請求項 5】 前記超音波半田ディッピング層は鉛成分を含まないことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の低圧放電ランプ。

【請求項 6】 超音波半田槽に管状ガラスランプ容器のランプ端部をディッピングし、超音波半田ディッピング層を外部電極の電流導体層として形成することを特徴とする低圧放電ランプの製造方法。

【請求項 7】 電流導体層を形成しようとしている管状ガラスランプ容器の端部の表面にプラスチック処理を施し、

超音波半田槽に前記管状ガラスランプ容器の表面にプラスチック処理が施されているランプ端部をディッピングし、超音波半田ディッピング層を外部電極の電流導体層として形成することを特徴とする低圧放電ランプの製造方法。

【請求項8】 前記超音波半田はスズ、スズとインジウムとの合金、若しくはスズとビスマスとの合金のいずれかを主成分とすることを特徴とする請求項6又は7に記載の低圧放電ランプの製造方法。

【請求項9】 前記超音波半田はアンチモン、亜鉛、アルミニウムの少なくとも1種類を添加剤として含むことを特徴とする請求項8に記載の低圧放電ランプの製造方法。

【請求項10】 前記超音波半田は鉛成分を含まないことを特徴とする請求項6～9のいずれかに記載の低圧放電ランプの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、低圧放電ランプ及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

管状ガラスランプ容器の外表面に電極を備える、いわゆる誘電体バリア放電型低圧放電ランプ（E E F L）として、例えば実開昭61-126559号公報に記載されたものが知られていている。この従来の低圧放電ランプの構成は、図7に示すようなものである。

【0003】

図7において、17は低圧放電ランプ、10は両端が封止された管状ガラスランプ容器である。この管状ガラスランプ容器10の内部には、希ガスもしくは水銀と希ガスの混合ガス等のイオン化可能な充填剤60が封入されている。管状ガラスランプ容器10の内壁面には、必要に応じて蛍光体層70等が形成されている。管状ガラスランプ容器10の両端部外面には、外部電極22、27が配設されている。

【0004】

外部電極22、27は、例えばアルミ箔及び導電性粘着剤から成る電流導体層としての金属テープ32、37、及び低圧放電ランプ17への給電金具として金属テープ32、37に接続されるコイル状リード線51、56から成る。なお、

コイル状リード線51，56は自身のバネ性によって金属テープ32，37に当接している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

このような構成の低圧放電ランプ17では、管状ガラスランプ容器10内に電極が配置されていないために電極の消耗が起こらず、寿命が長いという特徴がある。しかし、管状ガラスランプ容器10の直径は3mm程度であって非常に細く、これに金属テープ32，37を機械にて貼り付ける場合、精密な寸法精度で貼り付けるための複雑な機械が必要になり、量産には困難が伴った。

【0006】

本願発明者らは、この問題点を解決するために、半田メッキで外部電極22，27を形成することを試みた。そのため、管状ガラスランプ容器10の管端部を溶融半田槽にディッピングすることで半田メッキ層を形成した。この方法で作成した低圧放電ランプ18を図8に示してある。

【0007】

図8の低圧放電ランプ18において、33，38は、管状ガラスランプ容器10の端部を溶融半田槽にディッピングして形成した半田ディッピング層を示している。この図8に示すように、溶融半田槽に管状ガラスランプ容器10をディッピングする方法では、容器の表面に半田ディッピング層を一様に形成することができず、管状ガラスランプ容器10の表面が露出してしまう部分が発生した。このような低圧放電ランプ18を長時間点灯すると、半田ディッピング層33，38の一部に電流が過度に集中し、管状ガラスランプ容器10の管端の一部が過熱して穴が空き、ランプ18が不点灯に到るという問題点が発生した。

【0008】

本発明は、このような技術的課題を解決すべく発明されたもので、管状ガラスランプ容器の両端部に外部電極として一様な超音波半田ディッピング層を有し、その製造において低価格にして大量生産が可能な製造方法を採用できる低圧放電ランプを提供することを目的とする。

【0009】

本発明はまた、管状ガラスランプ容器の両端部に外部電極として一様な超音波半田ディッピング層を形成でき、高性能な低圧放電ランプを低価格で大量生産できる低圧放電ランプの製造方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の低圧放電ランプ及びその製造方法は、管状ガラスランプ容器の管端部を、ガラス表面と馴染みの良い半田材料を溶融した超音波半田槽にディッピングすることで外部電極の電流導体層を形成することを特徴とするものである。

【0011】

本発明の低圧放電ランプ及びその製造方法はまた、管状ガラスランプ容器の管端部の表面にプラスチック処理を施しておき、その部分をガラス表面と馴染みの良い半田材料を溶融した超音波半田槽にディッピングすることで外部電極の電流導体層を形成することを特徴とするものである。

【0012】

請求項1の発明は、外面に電極として電流導体層が形成された管状ガラスランプ容器を備えて成る低圧放電ランプであって、前記電流導体層は、超音波半田ディッピングにより形成された超音波半田ディッピング層であることを特徴とするものである。

【0013】

請求項1の発明の低圧放電ランプでは、外部電極の電流導体層が超音波半田ディッピングによって形成されているので一様にしてムラのない層となり、高性能な低圧放電ランプとすることができます。しかも、電流導体層の形成に超音波半田ディッピング法を採用することによって大量生産化が可能で、低価格化が図れる。

【0014】

請求項2の発明は、外面に電極として電流導体層が形成された管状ガラスランプ容器を備えて成る低圧放電ランプであって、前記電流導体層は、超音波半田ディッピングにより形成された超音波半田ディッピング層であり、かつ、前記管状ガラスランプ容器の表面における当該超音波半田ディッピング層の形成されている部分がプラスチック処理されていることを特徴とするものである。

【0015】

請求項2の発明の低圧放電ランプでは、外部電極の電流導体層が超音波半田デイッピングによって形成されているので一様にしてムラのない層であり、しかもプラスト処理の施された表面に超音波半田デイッピングにより電流導体層が形成されているので管状ガラスランプ容器から電流導体層が剥がれにくく、高性能な低圧放電ランプとすることができます。加えて、電流導体層の形成に超音波半田デイッピング法を採用することができ、大量生産化が可能で、低価格化が図れる。

【0016】

請求項3の発明は、請求項1又は2の低圧放電ランプにおいて、前記超音波半田デイッピング層はスズ、スズとインジウムとの合金、若しくはスズとビスマスとの合金のいずれかを主成分とする特徴とするものであり、電流導体層が粘り強く強固であり、放電特性が安定し、また長寿命となる。

【0017】

請求項4の発明は、請求項3の低圧放電ランプにおいて、前記超音波半田デイッピング層はアンチモン、亜鉛、アルミニウムの少なくとも1種類を添加剤として含むことを特徴とするものであり、管状ガラスランプ容器の表面と電流導体層との馴染みが良く、電流導体層が剥がれ難く、放電特性が安定し、また長寿命となる。

【0018】

請求項5の発明は、請求項1～4の低圧放電ランプにおいて、前記超音波半田デイッピング層は鉛成分を含まないことを特徴とするものであり、製造においても使用においても環境への悪影響が避けられる。

【0019】

請求項6の発明の低圧放電ランプの製造方法は、超音波半田槽に管状ガラスランプ容器のランプ端部をデイッピングし、超音波半田デイッピング層を外部電極の電流導体層として形成することを特徴とするものである。

【0020】

請求項6の発明の低圧放電ランプの製造方法では、管状ガラスランプ容器の外部電極の電流導体層として一様にしてムラのない層を形成し、高性能な低圧放電

ランプを製造することができ、しかも、大量生産により低圧放電ランプの低価格化が図れる。

【0021】

請求項7の発明の低圧放電ランプの製造方法は、電流導体層を形成しようとしている管状ガラスランプ容器の端部の表面にプラス処理を施し、超音波半田槽に前記管状ガラスランプ容器の表面にプラス処理が施されているランプ端部をディッピングし、超音波半田ディッピング層を外部電極の電流導体層として形成することを特徴とするものである。

【0022】

請求項7の発明の低圧放電ランプの製造方法では、管状ガラスランプ容器の外部電極の電流導体層として一様にしてムラのない層を形成し、しかも、プラス処理の施された表面に超音波半田ディッピングすることによって管状ガラスランプ容器からきわめて剥がれにくい電流導体層を形成することができ、高性能な低圧放電ランプを製造することができ、しかも、超音波半田ディッピングという比較的容易な技術で製造することができるので大量生産が可能で、低圧放電ランプの低価格化が図れる。

【0023】

請求項8の発明は、請求項6又は7の低圧放電ランプの製造方法において、前記超音波半田はスズ、スズとインジウムとの合金、若しくはスズとビスマスとの合金のいずれかを主成分とすることを特徴とするものであり、粘り強く強固な電流導体層が形成でき、放電特性が安定し、また長寿命な低圧放電ランプが製造できる。

【0024】

請求項9の発明は、請求項8の低圧放電ランプの製造方法において、前記超音波半田はアンチモン、亜鉛、アルミニウムの少なくとも1種類を添加剤として含むことを特徴とするものであり、管状ガラスランプ容器の表面と電流導体層との馴染みを良くし、電流導体層を剥がれ難くし、放電特性が安定し、また長寿命な低圧放電ランプが製造できる。

【0025】

請求項10の発明は、請求項6～9の低圧放電ランプの製造方法において、前記超音波半田は鉛成分を含まないことを特徴とするものであり、低圧放電ランプの製造において環境への悪影響が避けられる。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図に基づいて詳説する。図1は、本発明の1つの実施の形態の誘電体バリア放電型低圧放電ランプ11の構成を示している。図1に示す誘電体バリア放電型低圧放電ランプ11において、管状ガラスランプ容器10の両端部外表面には、超音波半田ディッピング層31，36が外部電極21，26それぞれの電流導体層として形成されている。

【0027】

この超音波半田ディッピング層31，36は、超音波半田槽に管状ガラスランプ容器10の管端部をディッピングする方法を用いることで形成したものである。このように、超音波半田槽に管端部をディッピングすることによって、管状ガラスランプ容器10の管端部に超音波半田ディッピング層31，36を、ランプ表面が露出することのない一様な厚みに形成することができる。

【0028】

このように、管状ガラスランプ容器10の外部電極21，26の電流導体層として超音波半田ディッピング層31，36を形成する方法を採用することにより、低価格にして高性能な低圧放電ランプ11の大量生産が可能となる。

【0029】

なお、超音波半田ディッピング層31，36を形成する半田材料としては、主成分としてスズ、スズとインジウムとの合金、若しくはスズとビスマスとの合金のいずれかを選択することにより、粘り強く強固な超音波半田ディッピング層を形成することができる。

【0030】

また、超音波半田ディッピング層31，36を形成する半田材料に、アンチモン、亜鉛、アルミニウムの少なくとも1種類を添加して用いることにより、管状ガラスランプ容器10の表面と超音波半田ディッピング層との馴染みを良くし、

剥がれ難い超音波半田ディッピング層31，36を形成することができる。

【0031】

さらに、超音波半田ディッピング層31，36を形成する半田材料として、鉛を含まない材料を採用することにより、環境に配慮した誘電体バリア放電型低圧放電ランプを作製することができる。

【0032】

次に、本発明の第2の実施の形態の誘電体バリア放電型低圧放電ランプについて、図2を用いて説明する。第2の実施の形態の低圧放電ランプ12は、図1に示した第1の実施の形態と同様に管状ガラスランプ容器10の両端部外表面に超音波半田ディッピング層31，36を外部電極21，26それぞれの電流導体層として形成し、なおかつ、管状ガラスランプ容器10の内部の蛍光体層70の上及び外部電極21，26の内側のガラス表面に酸化アルミニウム、酸化イットリウム、酸化亜鉛などの金属酸化物層71を形成したものである。

【0033】

このような構成の第2の実施の形態の低圧放電ランプ12では、第1の実施の形態の低圧放電ランプ11と同様、超音波半田ディッピング層31，36を形成する方法を採用することにより、低価格にして高性能な低圧放電ランプ12の大規模生産が可能となることに加えて、ガラスランプ容器10の内部の蛍光体層70への水銀吸着による水銀消耗を抑えると共に水銀のガラスへの浸入による水銀消耗を防止することができ、長寿命化が図れる。

【0034】

次に、本発明の第3の実施の形態の誘電体バリア放電型低圧放電ランプについて、図3を用いて説明する。第3の実施の形態の低圧放電ランプ13は、図1に示した第1の実施の形態と同様に管状ガラスランプ容器10の両端部外表面に超音波半田ディッピング層31，36を外部電極21，26それぞれの電流導体層として形成し、なおかつ、管状ガラスランプ容器10の内周面と蛍光体層70との間及び外部電極21，26の内側のガラス表面に酸化アルミニウム、酸化イットリウム、酸化亜鉛などの金属酸化物層72を形成したものである。

【0035】

このような構成の第3の実施の形態の低圧放電ランプ13では、第1の実施の形態の低圧放電ランプ11と同様、超音波半田ディッピング層31，36を形成する方法を採用することにより、低価格にして高性能な低圧放電ランプ13の大生産が可能となることに加えて、管状ガラスランプ容器10のガラス面への水銀の浸入による水銀消耗を防止することができ、長寿命化が図れる。

【0036】

次に、本発明の第4の実施の形態の誘電体バリア放電型低圧放電ランプについて、図4を用いて説明する。図4に示す誘電体バリア放電型低圧放電ランプ14において、管状ガラスランプ容器10の両端部外表面はプラスト処理されて粗面にされており、このプラスト処理面41，46に超音波半田ディッピング層31，36が形成されている。

【0037】

この超音波半田ディッピング層31，36は、超音波半田槽に管状ガラスランプ容器10の管端部のプラスト処理を施した部分をディッピングする方法を用いることで形成したものである。このように、超音波半田槽に管端部をディッピングすることによって、管状ガラスランプ容器10の管端部に超音波半田ディッピング層31，36を、ランプ表面が露出することのない一様な厚みに形成することができ、その上、超音波半田ディッピング層31，36と接するガラスの表面をプラスト処理によって粗面41，46にしておくことで、超音波半田ディッピング層31，36と管状ガラスランプ容器10のガラス表面との接触面積を広くし、超音波半田ディッピング層31，36を剥がれ難くすることができる。

【0038】

このように、管状ガラスランプ容器10の外部電極21，26の電流導体層として一様にしてムラのない層を形成し、また、プラスト処理の施された表面41，46に超音波半田ディッピングすることによって管状ガラスランプ容器10からきわめて剥がれにくい電流導体層を形成することができ、高性能な低圧放電ランプを製造することができる。しかも、超音波半田ディッピングという比較的容易な技術で製造することができるので大量生産が可能で、低圧放電ランプ14の低価格化が図れる。

【0039】

なお、第4の実施の形態においても、超音波半田ディッピング層31, 36を形成する半田材料としては、主成分としてスズ、スズとインジウムとの合金、若しくはスズとビスマスとの合金のいずれかを選択することにより、粘り強く強固な超音波半田ディッピング層を形成することができる。

【0040】

また、超音波半田ディッピング層31, 36を形成する半田材料に、アンチモン、亜鉛、アルミニウムの少なくとも1種類を添加して用いることにより、管状ガラスランプ容器10の表面と超音波半田ディッピング層との馴染みを良くし、剥がれ難い超音波半田ディッピング層31, 36を形成することができる。

【0041】

さらに、超音波半田ディッピング層31, 36を形成する半田材料として、鉛を含まない材料を採用することにより、環境に配慮した誘電体バリア放電型低圧放電ランプを作製することができる。

【0042】

次に、本発明の第5の実施の形態の誘電体バリア放電型低圧放電ランプについて、図5を用いて説明する。第5の実施の形態の低圧放電ランプ15は、図4に示した第4の実施の形態と同様に管状ガラスランプ容器10の両端部外表面にプラスト処理を施し、そのプラスト処理面41, 46の部分に超音波半田ディッピング層31, 36を外部電極21, 26それぞれの電流導体層として形成し、なおかつ、管状ガラスランプ容器10の内部の蛍光体層70の上及び外部電極21, 26の内側のガラス表面に酸化アルミニウム、酸化イットリウム、酸化亜鉛などの金属酸化物層71を形成したものである。

【0043】

このような構成の第5の実施の形態の低圧放電ランプ15では、第4の実施の形態の低圧放電ランプ14と同様、超音波半田ディッピング層31, 36を形成する方法を採用することにより、低価格にして高性能な低圧放電ランプ15の大規模生産が可能となることに加えて、ガラスランプ容器10の内部の蛍光体層70への水銀吸着による水銀消耗を抑えると共に水銀のガラスへの浸入による水銀消

耗を防止することができ、長寿命化が図れる。

【0044】

次に、本発明の第6の実施の形態の誘電体バリア放電型低圧放電ランプについて、図6を用いて説明する。第6の実施の形態の低圧放電ランプ16は、図4に示した第4の実施の形態と同様に管状ガラスランプ容器10の両端部外表面にプラスチック処理を施し、そのプラスチック処理面41、46の部分に超音波半田ディッピング層31、36を外部電極21、26それぞれの電流導体層として形成し、なおかつ、管状ガラスランプ容器10の内周面と蛍光体層70との間及び外部電極21、26の内側のガラス表面に酸化アルミニウム、酸化イットリウム、酸化亜鉛などの金属酸化物層72、73を形成したものである。

【0045】

このような構成の第6の実施の形態の低圧放電ランプ16では、第4の実施の形態の低圧放電ランプ14と同様、超音波半田ディッピング層31、36を形成する方法を採用することにより、低価格にして高性能な低圧放電ランプ16の大規模生産が可能となることに加えて、管状ガラスランプ容器10のガラス面への水銀の浸入による水銀消耗を防止することができ、長寿命化が図れる。

【0046】

【実施例】

以下、本発明の具体的な実施例を説明する。

【0047】

【実施例1】

実施例1は、図1に示した第1の実施の形態の誘電体バリア放電型低圧放電ランプ11に対応するものである。

【0048】

<管状ガラスランプ容器>

材質：ホウ珪酸ガラス。

【0049】

寸法：外径2.6mm、内径2.0mm、全長350mm。

【0050】

<半田ディッピング方法>

超音波半田槽にディッピング。

【0051】

<超音波半田ディッピング層の材料>

スズ+亜鉛+アルミニウム+アンチモン。

【0052】

厚み $5\ \mu\text{m}$ 、配設部の長さ20mm。

【0053】

<蛍光体層>

材質：三波長蛍光体。

【0054】

厚み： $20\ \mu\text{m}$ 。

【0055】

<封入物>

封入ガス：ネオンとアルゴンの混合ガス（組成比：ネオン／アルゴン=90モル%／10モル%）。封入圧：60Torr。

【0056】

水銀：封入量3mg。

【0057】

[実施例2]

実施例2は、図4に示した第4の実施の形態の誘電体バリア放電型低圧放電ランプ14に対応するものである。

【0058】

<管状ガラスランプ容器>

材質：ホウ珪酸ガラス。

【0059】

寸法：外径2.6mm、内径2.0mm、全長350mm。

【0060】

<半田ディッピング方法>

超音波半田槽にディッピング。

【0061】

<プラスチ処理方法>

管状ガラスランプ容器10の両端部のガラス表面に研磨用微粒子を吹き付けることで行った。

【0062】

<超音波半田ディッピング層の材料>

スズ+亜鉛+アルミニウム+アンチモン。

【0063】

厚み $5\ \mu\text{m}$ 、配設部の長さ20mm。

【0064】

<蛍光体層>

材質：三波長蛍光体。

【0065】

厚み： $20\ \mu\text{m}$

<封入物>

封入ガス：ネオンとアルゴンの混合ガス（組成比：ネオン／アルゴン=90モル%／10モル%）。封入圧：60Torr。

【0066】

水銀：封入量3mg。

【0067】

[比較例1]

比較例1は、図7に示した従来例の誘電体バリア放電型低圧放電ランプ17に対応するものである。

【0068】

<管状ガラスランプ容器>

材質：ホウ珪酸ガラス。

【0069】

寸法：外径2.6mm、内径2.0mm、全長350mm。

【0070】

<金属テープ>

アルミニウム箔+導電性粘着剤。

【0071】

寸法：厚み0.07mm、配設部の長さ20mm。

【0072】

<蛍光体層>

材質：三波長蛍光体。

【0073】

厚み：20μm。

【0074】

<封入物>

封入ガス：ネオンとアルゴンの混合ガス（組成比：ネオン／アルゴン=90モル%/10モル%）。封入圧：60Torr。

【0075】

水銀：封入量3mg。

【0076】

[比較例2]

比較例2は、図8に示した従来例の誘電体バリア放電型低圧放電ランプ18に
対応するものである。

【0077】

<管状ガラスランプ容器>

材質：ホウ珪酸ガラス。

【0078】

寸法：外径2.6mm、内径2.0mm、全長350mm。

【0079】

<半田方法>

半田溶融槽にディッピング。

【0080】

<半田材料>

スズ、銅。

【0081】

厚み $5\ \mu\text{m}$ 、配設部の長さ20mm。

【0082】

<蛍光体層>

材質：三波長蛍光体。

【0083】

厚み： $20\ \mu\text{m}$ 。

【0084】

<封入物>

封入ガス：ネオンとアルゴンの混合ガス（組成比：ネオン／アルゴン=90モル%／10モル%）。封入圧：60Torr。

【0085】

水銀：封入量3mg。

【0086】

(1) 本発明の実施例1と比較例1において、外部電極の特に電流導体層形成にかかる時間を比較したところ、比較例ではテープを複雑な機械を用いて1本ずつ貼っていくことが必要であったが、本発明の実施例1では、超音波半田槽にランプ容器の端部をディッピングするのみで一様な超音波半田ディッピング層を形成できた。このため、本発明の実施例1の低圧放電ランプは、比較例に比べて、低価格で大量に生産することが可能となった。

【0087】

(2) また、図7の従来例に対応する比較例1では、アルミテープ電極32, 37は、アルミ箔とガラスランプ容器10との間に粘着材層があり、この部分で電位差が発生するためにランプ電圧が高くなる。一方、実施例1では、超音波半田ディッピング層31, 36の電極がガラスランプ容器10と導電体層とが密着しているために、比較例のEELに比べてランプ電圧が低くなる傾向がある。この結果、ランプ電流4mA、点灯周波数45kHz時におけるランプ電圧は、

比較例では 1940 V rms、実施例 1 では 1790 V rms であった。

【0088】

(3) また本発明の実施例 2 と実施例 1、比較例 2 において、超音波半田ディッピング層の剥がれやすさを比較するために、通常の半田ディッピング層や超音波半田ディッピング層に 1 mm 間隔に升目状の傷を付け、ヒートサイクル試験を行い、その後、セロハンテープを用いて剥がれ試験を行った。試験結果は、表 1 に示すものであった。なお、ヒートサイクルは、80℃の環境に 0.5 時間、次に -30℃ の環境に 0.5 時間を 1 サイクルとした。また、比較例 2 では、ガラスランプ容器 10 の表面にプラスト処理を施していないものと施したものとの両方について試験した。

【0089】

【表 1】

	0 サイクル	100 サイクル	200 サイクル	500 サイクル
無電解メッキ電極 (プラスト処理無し)	NG(傷の無い部分もごそりと剥がれる)	—	—	—
無電解メッキ電極 (プラスト処理有り)	OK	OK	NG(傷の無い部分もごそりと剥がれる)	—
超音波半田電極 (プラスト処理無し)	OK	OK	OK	OK
超音波半田電極 (プラスト処理有り)	OK	OK	OK	OK

このヒートサイクル試験の結果から、超音波半田ディッピング層の外部電極は、溶融半田槽ディッピングによる外部電極よりもヒートサイクル試験に強いことが確認された。

【0090】

また、実施例 1 の超音波半田電極（プラスト処理有り）と実施例 2 の超音波半田電極（プラスト処理無し）との違いにより、実施例 2 のように平滑なガラスラ

ンプ容器10の表面をプラス処理して凸凹にし、その部分に超音波半田層を形成することで、ガラスランプ容器の表面と超音波半田ディッピング層との接触面積が広くなり、密着強度を高めることができ、実施例1のように平滑なガラスランプ容器の表面に超音波半田ディッピング層を形成する場合よりも、さらに強固で剥がれ難い外部電極を形成することができた。

【0091】

【発明の効果】

以上のように、請求項1の低圧放電ランプの発明によれば、外部電極の電流導体層が超音波半田ディッピングによって形成されているので一様にしてムラのない層であり、高性能な低圧放電ランプとすることができます。しかも、電流導体層の形成に超音波半田ディッピング法を採用することによって大量生産化が可能で、低価格化が図れる。

【0092】

請求項2の低圧放電ランプの発明によれば、外部電極の電流導体層が超音波半田ディッピングによって形成されているので一様にしてムラのない層であり、しかもプラス処理の施された表面に超音波半田ディッピングにより電流導体層が形成されているので管状ガラスランプ容器から電流導体層が剥がれにくく、高性能な低圧放電ランプを提供することができる。加えて、電流導体層の形成に超音波半田ディッピング法を採用することができ、大量生産化が可能で、低価格化が図れる。

【0093】

請求項3の低圧放電ランプの発明によれば、請求項1及び2の発明の効果に加えて、電流導体層が粘り強く強固で、放電特性が安定し、また長寿命な低圧放電ランプが提供できる。

【0094】

請求項4の低圧放電ランプの発明によれば、請求項3の発明の効果に加えて、管状ガラスランプ容器の表面と電流導体層との馴染みが良く、電流導体層が剥がれ難く、放電特性が安定し、また長寿命な低圧放電ランプが提供できる。

【0095】

請求項5の低圧放電ランプの発明によれば、請求項1～4の発明の効果に加えて、製造においても使用においても環境への悪影響がない低圧放電ランプが提供できる。

【0096】

請求項6の低圧放電ランプの製造方法の発明によれば、管状ガラスランプ容器の外部電極の電流導体層として一様にしてムラのない層を形成し、高性能な低圧放電ランプを製造することができ、しかも、大量生産により低圧放電ランプの低価格化が図れる。

【0097】

請求項7の低圧放電ランプの製造方法の発明によれば、管状ガラスランプ容器の外部電極の電流導体層として一様にしてムラのない層を形成し、しかも、プラスト処理の施された表面に超音波半田ディッピングすることによって管状ガラスランプ容器からきわめて剥がれにくい電流導体層を形成することができ、高性能な低圧放電ランプを製造することができ、さらに、超音波半田ディッピングという比較的容易な技術で製造することができるので大量生産が可能で、低圧放電ランプの低価格化が図れる。

【0098】

請求項8の低圧放電ランプの製造方法の発明によれば、請求項6及び7の発明の効果に加えて、粘り強く強固な電流導体層が形成でき、放電特性が安定し、また長寿命な低圧放電ランプが製造できる。

【0099】

請求項9の低圧放電ランプの製造方法の発明によれば、請求項8の発明の効果に加えて、管状ガラスランプ容器の表面と電流導体層との馴染みを良くし、電流導体層を剥がれ難くし、放電特性が安定し、また長寿命な低圧放電ランプが製造できる。

【0100】

請求項10の低圧放電ランプの製造方法の発明によれば、請求項6～9の効果に加えて、低圧放電ランプの製造において環境への悪影響が避けられる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態の誘電体バリア放電型低圧放電ランプの軸方向断面図。

【図 2】

本発明の第 2 の実施の形態の誘電体バリア放電型低圧放電ランプの軸方向断面図。

【図 3】

本発明の第 3 の実施の形態の誘電体バリア放電型低圧放電ランプの軸方向断面図。

【図 4】

本発明の第 4 の実施の形態の誘電体バリア放電型低圧放電ランプの軸方向断面図。

【図 5】

本発明の第 5 の実施の形態の誘電体バリア放電型低圧放電ランプの軸方向断面図。

【図 6】

本発明の第 6 の実施の形態の誘電体バリア放電型低圧放電ランプの軸方向断面図。

【図 7】

従来例の誘電体バリア放電型低圧放電ランプの軸方向断面図。

【図 8】

本願発明者らが試験的に製造した溶融半田ディッピング法により作製した誘電体バリア放電型低圧放電ランプの軸方向断面図。

【符号の説明】

10：管状ガラスランプ容器

11～16：低圧放電ランプ

21, 26：外部電極

31, 36：超音波半田ディッピング層

41, 46：プラスト処理面

51, 56：コイル状リード線

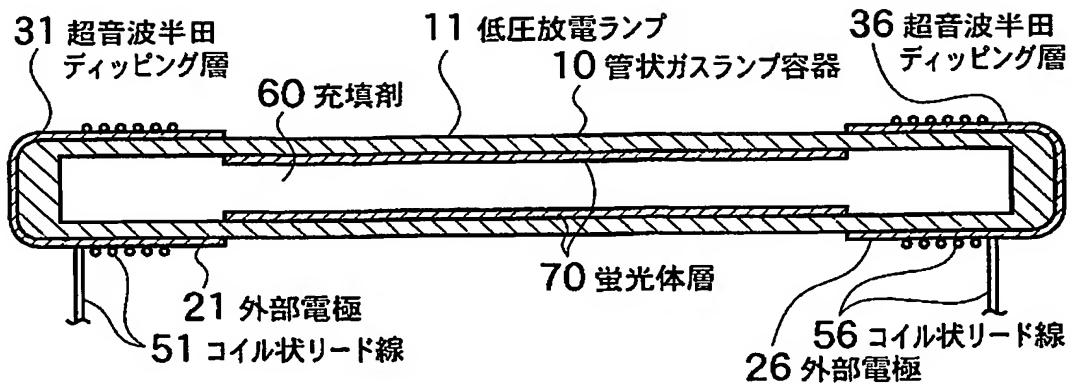
60：充填剤

70：蛍光体層

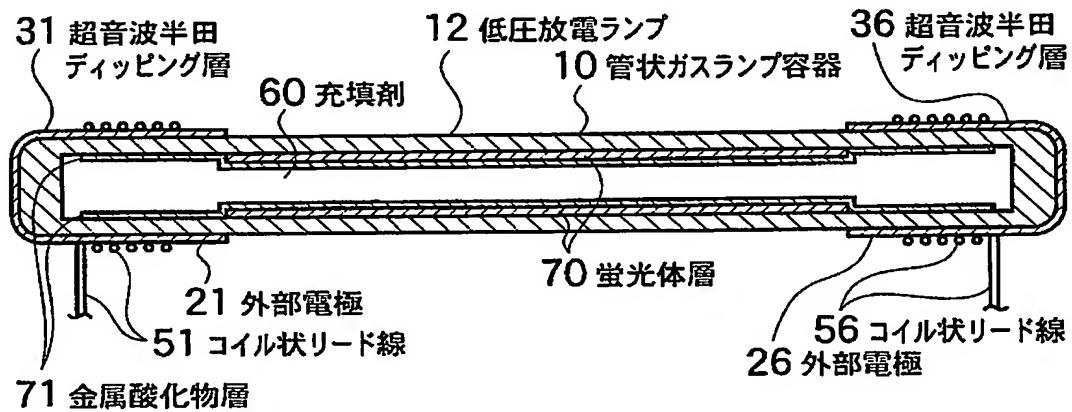
71, 72, 73：金属酸化物層

【書類名】 図面

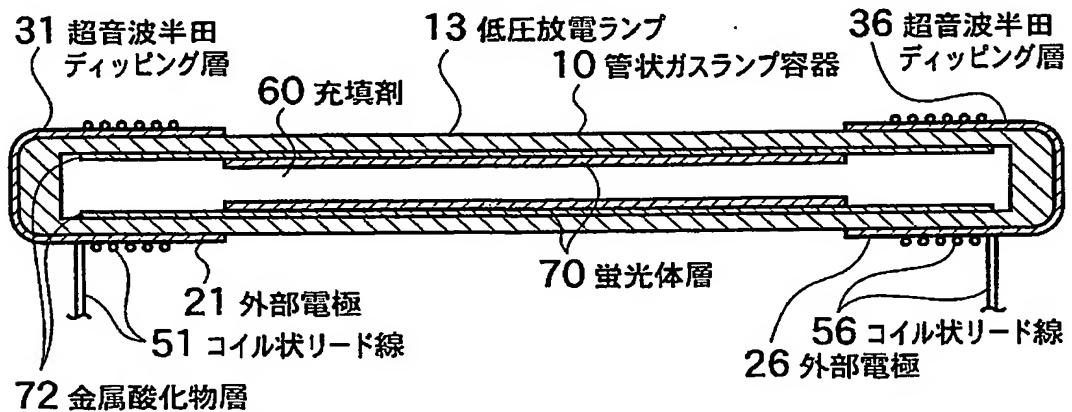
【図1】



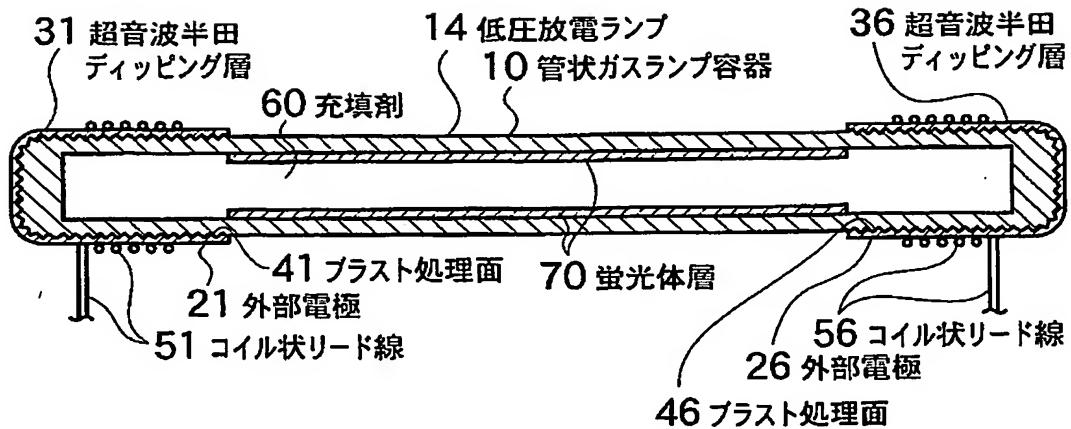
【図2】



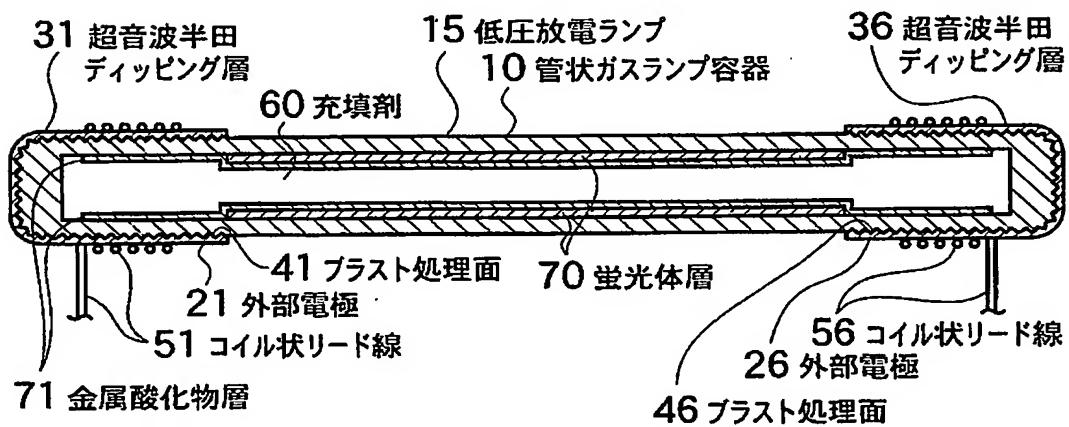
【図3】



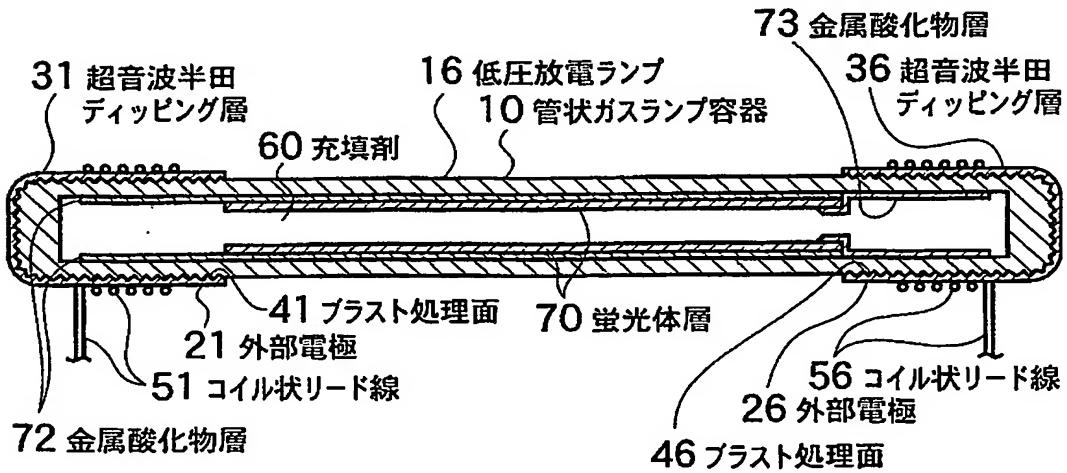
【図4】



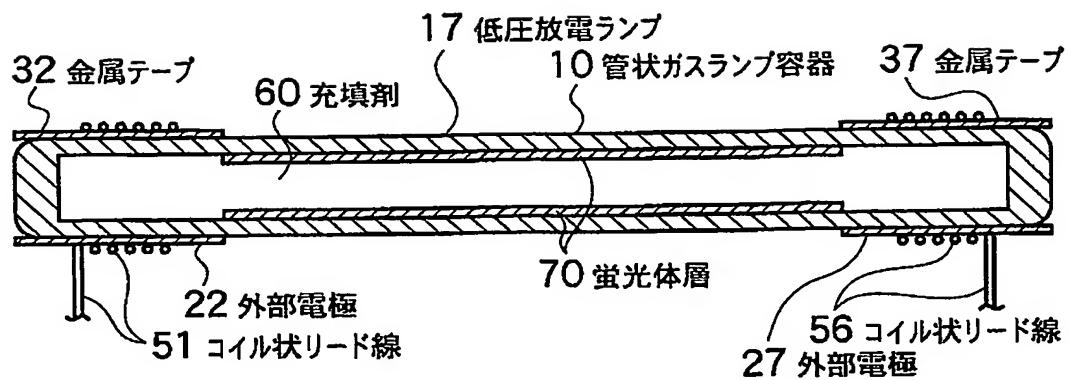
【図5】



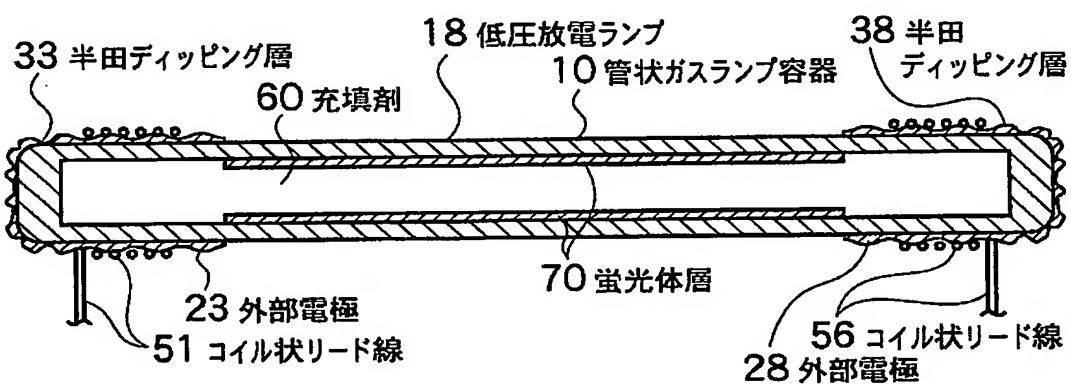
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 外部電極の電流導体層が一様な厚みを有する低圧放電ランプを、低価格にして、大量生産できるようにする。

【解決手段】 低圧放電ランプ11にあって、外面に電極21，26として電流導体層が形成された管状ガラスランプ容器を備えて成る低圧放電ランプであって、容器端部に超音波半田ディッピング層31，36を形成し、電流導体層としたことを特徴とする。また、ガラスランプ容器の端部表面をプラスト処理し、そのプラスト処理面41，46に超音波半田ディッピングにより超音波半田ディッピング層を形成すれば、ガラス表面との馴染みがより強固な電流導体層を外部電極21，26として形成できる。

【選択図】 図1

特願2002-255547

出願人履歴情報

識別番号 [000111672]

1. 変更年月日 2000年10月 1日

[変更理由] 名称変更

住所 愛媛県今治市旭町5丁目2番地の1
氏名 ハリソン東芝ライティング株式会社